

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-271059

(43) 公開日 平成10年(1998)10月9日

(51) Int.Cl.⁸

識別記号

F I

H 0 4 B 7/26

H 0 4 B 7/26

N

H 0 4 Q 7/36

1 0 4

H 0 4 J 13/00

H 0 4 J 13/00

A

H 0 4 Q 7/22

H 0 4 Q 7/04

K

7/28

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号

特願平9-67944

(22) 出願日

平成9年(1997)3月21日

(71) 出願人 000001122

国際電気株式会社

東京都中野区東中野三丁目14番20号

(72) 発明者 美馬 充

東京都中野区東中野三丁目14番20号 国際
電気株式会社内

(72) 発明者 横川 英二

東京都中野区東中野三丁目14番20号 国際
電気株式会社内

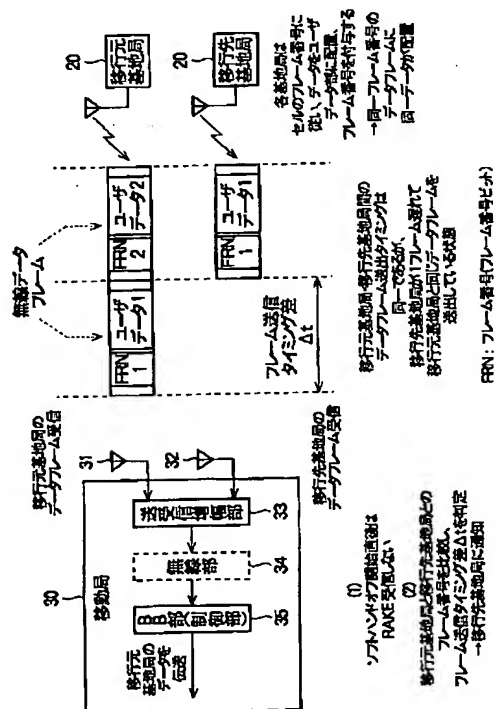
(74) 代理人 弁理士 石戸 元

(54) 【発明の名称】 CDMA方式セルラー無線システム

(57) 【要約】

【課題】 GPS等の装置を使用することなく、各基地局間の下り方向無線データフレームの送出タイミングの同期を確立できるCDMA方式セルラー無線システムを提供する。

【解決手段】 移動元ならびに移動先の各基地局20は、交換制御局から供給されたセル形式の伝送情報に付与されたセル順序番号と下り方向無線データフレーム番号とに基づいて下り方向無線データフレームのユーザデータ部を作成して、移動局へ送信する。移動局30は、各基地局20から同じタイミングで送信された下り方向無線データフレームを受信し、セル順序番号の比較結果に基づいて下り方向無線データフレームの送信タイミングの調整を要求する送信タイミング調整要求を送信する。移行先基地局20は、送信タイミング調整要求に基づいて下り方向無線データフレームの送信タイミングを調整する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 交換制御局と複数の基地局と移動局とからなるCDMA方式セルラー無線システムにおいて、伝送するセル形式の伝送情報毎にセル順序番号を付与するとともに、前記基地局から前記移動局へ伝送する無線データフレーム毎に下り方向無線データフレーム番号を付与し、前記セル順序番号と前記下り方向無線データフレーム番号とを用いてソフトハンドオフ時の前記各基地局の下り方向無線データフレーム送信タイミングを調整して同期を確立する構成としたことを特徴とするCDMA方式セルラー無線システム。

【請求項2】 前記交換制御局は、前記基地局へ伝送するセル形式の伝送情報にセル順序番号と下り方向無線データフレーム番号との2つの順序番号を付与して伝送する構成としたことを特徴とする請求項1記載のCDMA方式セルラー無線システム。

【請求項3】 交換制御局と複数の基地局と移動局とからなるCDMA方式セルラー無線システムにおいて、前記交換制御局は、特定のルーティング識別子をもつセル形式の伝送情報を受信すると、そのセル形式の伝送情報のコピーを作成し、作成したコピーに異なるルーティング識別子を付けて前記複数の基地局へ伝送するとともに、前記基地局へ伝送するセル形式の伝送情報毎にセル順序番号を付与するとともに、前記基地局を介して前記移動局へ伝送する無線データフレーム毎に下り方向無線データフレーム番号を付与して伝送し、前記基地局は、前記交換制御局から伝送されるセル形式の伝送情報に付与されたセル順序番号と下り方向無線データフレーム番号とに基づいて下り方向無線データフレームのユーザデータ部を作成し、前記移動局は、ソフトハンドオフ時に前記複数の基地局から同じタイミングで送信された下り方向無線データフレームを受信し、前記下り方向無線データフレームに付与されたセル順序番号を比較し、このフレーム番号の比較結果に基づいて前記基地局に下り方向無線データフレームの送信タイミングの調整を要求する送信タイミング調整要求を送信し、前記基地局は、前記移動局から送信タイミング調整要求が供給された場合は、その送信タイミング調整要求に基づいて下り方向無線データフレームの送信タイミングを調整することを特徴とするCDMA方式セルラー無線システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、無線アクセス方式に符号分割多重アクセス (Code Division Multiple Access: CDMA) 方式を利用したセルラー無線システムに関するもので、詳しくは、基地局と交換制御局間をATM (Asynchronous Transfer Mode) セル等のパ

ケット化したデータにより情報伝送するCDMA方式セルラー無線システムに関するものである。

【0002】

【従来の技術】無線アクセス方式のひとつである符号分割多重アクセス (CDMA) 方式は、スペクトル拡散通信に基づいたものであり、伝達する情報を各移動局毎に割り当てた拡散符号 (伝達する情報と無関係な符号) により広帯域信号に拡散して送信し、受信側では送信側と同じ拡散符号を使って逆拡散を行なって情報を復元することによって通信を行なう。CDMA方式は、移動体通信によって様々な魅力的性質を持っているため、次世代移動通信に適用可能な無線アクセス方式として、世界各国で盛んに研究開発が行なわれている。特に米国においては、直接スペクトル拡散に基づくCDMA方式が次の移動体通信のための標準方式のひとつとして、実用化に向けての検討が進められている。

【0003】セルラー無線方式の移動体通信システムにおいて、通信中の移動局がひとつのセルから他のセルへ移動する時、対応する基地局を切り換える必要がある。この通信中におけるセル間での切り換え操作はハンドオフと呼ばれる。CDMA方式では、各セルでの使用周波数が同一であることを基本としているので、周波数の切り換えを行わずにハンドオフを行なうことが可能である。

【0004】セル境界にいる移動局が移動することにより、移動局と現在通信中の基地局との通信信号のレベルが所定値以下になると、基地局および交換制御局の制御によって、移動局は現在通信中の基地局と移動局がこれから入っていくとするセルに対応する基地局との通信状態となる。この複数の基地局との通信状態になると、移動局がこれから入っていくとするセルに対応する基地局 (移行先基地局) は、現在通信中の基地局 (移行元基地局) が受信に用いている拡散符号と同じ拡散符号を用いて移動局からの信号を受信し、移動局は複数の基地局から送信される同一ユーザ情報を持つ複数の信号のタイミングを合せて受信 (RAKE受信) する。このような状態が続いた後、現在通信中の基地局 (移行元基地局) との通信信号のレベルがさらに低くなると、新しいセルの基地局 (移行先基地局) との送受信に移行する。このようなハンドオフはソフトハンドオフと呼ばれ、CDMA方式の特徴のひとつとされている。

【0005】このソフトハンドオフで、移動局が複数の基地局から送信された同一のユーザ情報を持つ複数の信号を同じタイミングで受信するためには、各基地局が移動局に対して送信する信号のタイミングを調整し、同期をとらなくてはならない。現在、米国で利用されているシステム (IS-95) では、GPS (Global Positioning System) を利用して基地局間の同期をとっている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、基地局間の同期をとるためにGPSを利用するCDMA方式セルラー無線システムでは、各基地局にGPS受信装置を設置しなければならない。

【0007】この発明はこのような課題を解決するためなされたもので、GPS等の装置を使用することなく、各基地局間の下り方向無線データフレームの送出タイミングの同期を確立できるCDMA方式セルラー無線システムを提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するためこの発明に係るCDMA方式セルラー無線システムは交換制御局と複数の基地局と移動局とからなるCDMA方式セルラー無線システムにおいて、伝送するセル形式の伝送情報毎にセル順序番号を付与するとともに、前記基地局から前記移動局へ伝送する無線データフレーム毎に下り方向無線データフレーム番号を付与し、前記セル順序番号と前記下り方向無線データフレーム番号とを用いてソフトハンドオフ時の前記各基地局の下り方向無線データフレーム送信タイミングを調整して同期を確立する構成としたことを特徴とする。前記交換制御局は、前記基地局へ伝送するセル形式の伝送情報にセル順序番号と下り方向無線データフレーム番号との2つの順序番号を付与して伝送する構成としたことを特徴とする。

【0009】更に、交換制御局と複数の基地局と移動局とからなるCDMA方式セルラー無線システムにおいて、交換制御局は、特定のルーティング識別子をもつセル形式の伝送情報を受信すると、そのセル形式の伝送情報のコピーを作成し、作成したコピーに異なるルーティング識別子を付けて複数の基地局へ伝送するとともに、基地局へ伝送するセル形式の伝送情報毎にセル順序番号を付与するとともに、基地局を介して移動局へ伝送する無線データフレーム毎に下り方向無線データフレーム番号を付与して伝送し、基地局は、交換制御局から伝送されるセル形式の伝送情報に付与されたセル順序番号と下り方向無線データフレーム番号とに基づいて下り方向無線データフレームのユーザデータ部を作成し、移動局は、ソフトハンドオフ時に複数の基地局から同じタイミングで送信された下り方向無線データフレームを受信し、下り方向無線データフレームに付与されたセル順序番号を比較し、このフレーム番号の比較結果に基づいて基地局に下り方向無線データフレームの送信タイミングの調整を要求する送信タイミング調整要求を送信し、基地局は、移動局から送信タイミング調整要求が供給された場合は、その送信タイミング調整要求に基づいて下り方向無線データフレームの送信タイミングを調整することを特徴とする。

【0010】交換制御局は、ソフトハンドオフ時にハンドオフ（通信中基地局切り換え）の対象となる移動局に対するルーティング識別子をもつセル形式の伝送情報を

コピーするとともに、セル順序番号と下り方向無線データフレーム番号とを付与する。交換制御局は、移動元基地局と移行先基地局とに対してセル順序番号と下り方向無線データフレーム番号とを付与したセル形式の伝送情報を伝送する。移動元基地局ならびに移動先基地局は、交換制御局から供給されたセル形式の伝送情報に付与されたセル順序番号と下り方向無線データフレーム番号とに基づいて下り方向無線データフレームのユーザデータ部を作成して、移動局へ送信する。移動局は、移動元基地局ならびに移動先基地局から同じタイミングで送信された下り方向無線データフレームを受信し、下り方向無線データフレームに付与されたセル順序番号を比較し、このセル順序番号の比較結果に基づいて下り方向無線データフレームの送信タイミングの調整を要求する送信タイミング調整要求を送信する。移行先基地局は、移動局から送信タイミング調整要求が供給されると、その送信タイミング調整要求に基づいて下り方向無線データフレームの送信タイミングを調整する。これにより、移行元基地局と移行先基地局との間で下り方向無線データフレームの送出タイミングの同期が確立される。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態について添付図面に基づいて説明する。図1はこの発明に係るCDMA方式セルラー無線システムのブロック構成図である。この発明に係るCDMA方式セルラー無線システムは、交換制御局10と、複数の基地局20と、移動局30とからなる。

【0012】交換制御局10は、制御部11と、例えばISDN等のネットワークとのインタフェースを行なう外線接続部12と、コピー作成部13と、スイッチ部14と、各基地局に対応した設けられた複数の伝送路部15とを備える。基地局20は、制御部21と、伝送路部22と、ベースバンド（BB）部23と、無線部（高周波部）24と、送受信増幅部25と、基地局アンテナ26とを備える。

【0013】図2は移動局のブロック構成図である。移動局30は、2組のアンテナ31、32と、送受信増幅部33と、無線部（高周波部）34と、ベースバンド（BB）部35と、制御部36と、音声処理部37と、端末接続部38とを備える。

【0014】なお、図1および図2では、通信信号の流れを実線で、制御信号の流れを点線で示している。

【0015】交換制御局10、基地局20ならびに移動局30の基本機能は、一般のCDMA方式セルラー無線システムと同様である。以下に、この発明に係るCDMA方式セルラー無線システムに特有の構成について説明する。

【0016】交換制御局10は、特定のルーティング識別子をもつセル形式の伝送情報を受信すると、そのセル形式の伝送情報のコピー（複製）を作成し、異なるルー

10

20

30

40

50

ディング識別子を付けて複数の基地局 20 へ伝送する（コピー作成機能）。

【0017】交換制御局 10 は、基地局に伝送するセル形式の伝送情報に、セル順序番号（セル形式の伝送情報毎に付与する順序番号）と下り方向無線データフレーム番号（基地局から移動局へ伝送する無線フレーム毎に付与する順序番号）との 2 つの順序番号を付与して伝送する（番号付与機能）。

【0018】基地局 20 は、交換制御局 10 から伝送されるセル形式の伝送情報に付与されたセル順序番号と下り方向無線データフレーム番号とに基づいて、下り方向無線データフレームのユーザデータ部を作成する（ユーザデータ部作成機能）。

【0019】基地局 20 は、移動局 30 からの下り方向無線データフレームの送信タイミング調整要求に基づいて、下り方向無線データフレームの送信タイミングを調整する（送信タイミング調整機能）。

【0020】移動局 30 は、ソフトハンドオフ時に、複数の基地局から同じタイミングで送信される下り方向無線データフレームを受信し、受信した無線データフレームに付与されている順序番号を比較して、その比較結果に基づいて下り方向無線データフレームの送信タイミングの調整要求を送信する（送信タイミング調整要求機能）。

【0021】この発明に係る CDMA 方式セルラー無線システムは、上述のコピー作成機能、番号付与機能、ユーザデータ部作成機能、送信タイミング調整要求機能、ならびに、送信タイミング調整機能がその順に実行される。次に、各機能の詳細を説明する。

【0022】図 3 は交換制御局における伝送情報のコピー作成動作を示す説明図である。移動局 30 と移動局 30 と現在通信中の基地局（以下、移行元基地局と記す）との通信用に設定した下り方向（交換制御局から基地局・移動局への方向）パスのルーティング識別子を持つセル形式の伝送情報が入力されると、コピー作成部 13 でセル形式の伝送情報のコピーを作成し、ヘッダ部のルーティング識別子を移動局がこれから入っていくとするサービスエリアに対応する基地局（以下、移行先基地局と記す）との間に設定した値に変換して、移行先基地局に伝送するセル形式の伝送情報を作成する。

【0023】また、このように作成した同じユーザデータを持ちルーティング識別子のみが異なる複数のセル形式の伝送情報をスイッチ部 14 を経由して各基地局に対応する各伝送路部（移行元基地局対応伝送路部ならびに移行先基地局対応伝送路部）15 へ供給し、移行元基地局 20 ならびに移行先基地局 20 へ伝送する。

【0024】制御部 11 は、ルーティング識別子の判定を行なって該当するセル形式の伝送情報を検出するとともに、元のルーティング識別子と変換後のルーティング識別子をコピー作成部 13 へ供給して該当するセル形式

の伝送情報のコピー作成ならびにルーティング識別子の変換を行なわせる。また、制御部 11 は、移行元基地局に対応したルーティング識別子を有するセル形式の伝送情報が移行元基地局対応伝送路部 15 へ、移行先基地局に対応したルーティング識別子を有するセル形式の伝送情報が移行先基地局対応伝送路部 15 へ供給されるようスイッチ部 14 の動作を制御する。

【0025】図 4 は交換制御局における番号付与動作を示す説明図である。交換制御局 10 内の制御部 11 は、呼設定時に設定したセルサイズ（セル形式の伝送情報のサイズ）ならびに情報伝送速度等の通信状態を調べ、1 つの無線データフレームのユーザデータ部に配置できるセル数（セル形式の伝送情報の個数）を算出し、各伝送路部（移行元基地局対応伝送路部ならびに移行先基地局対応伝送路部）15 にフレーム番号付与パターン（例：1 フレームに 3 セル配置）を通知する。スイッチ部 14 からセル（セル形式の伝送情報）を受信した各伝送路部（移行元基地局対応伝送路部ならびに移行先基地局対応伝送路部）15 は、制御部 11 から通知されたフレーム番号付与パターンに基づいてセルのヘッダ部にセル順序番号（SERN）と下り方向データフレーム番号（FRN）を付与して、各基地局 20 へ伝送する。

【0026】図 5 は基地局におけるユーザデータ部作成動作を示す説明図である。各基地局 20 の伝送路部 22 は、下り方向無線データフレーム送出タイミングに合せて、同一フレーム番号のセル（セル形式の伝送情報）をセル順序番号（SERN）順に下り方向無線データフレームのユーザデータ部に配置する。伝送路区間でのセル損失・遅延等により所定の位置に配置するセルが存在しない場合、その部分は空き領域となる。また、各基地局 20 の伝送路部 22 は、ベースバンド部 23 へユーザデータ部を伝送する時にセルヘッダ部に付与されていたフレーム番号も伝送する。

【0027】ベースバンド部 23 では、通知されたフレーム番号（FRN）を下り方向無線データフレームのフレーム番号ビットに設定して、下り方向無線データフレームを移動局 30 へ送信する。

【0028】図 6 はソフトハンドオフ開始直後に移行元基地局および移行先基地局から同一タイミングで送出されるデータフレーム内の情報が異なる場合の説明図である。交換制御局 10 におけるコピー作成、番号付与、ならびに、各基地局 20 によるユーザデータ部作成によって、同じフレーム番号と同じユーザデータ部を持つ下り方向無線データフレームを複数の基地局 20 から移動局 30 へ送信することが可能となる。しかしながら、これだけではソフトハンドオフ開始直後は、図 6 に示すように、移行元基地局が送信した情報を移行先基地局が 1 フレーム遅れて送信するというような移行元基地局と移行先基地局とで同じユーザデータ部を持つ下り方向無線データフレームを送信するタイミングが異なる状況が発生

する場合がある。

【0029】この対策として、移動局30はソフトハンドオフ開始時は、無線部（高周波部）34でRAKE合成を行わずに、移行元基地局と移行先基地局の下り方向無線データフレームを片ブランチ受信する（2つのあるアンテナのうち一方のアンテナで移行先基地局の下り方向無線データフレームを受信し、他方のアンテナで移行先基地局の下り方向無線データフレームを受信する）。そして、移動局30内のベースバンド（BB）部35または制御部36でそれぞれの下り方向無線データフレームのフレーム番号を比較して、移行元基地局と移行先基地局との下り方向無線データフレーム送信タイミングの時間差 Δt を判定する。移動局30は、判定した下り方向無線データフレーム送信タイミングの時間差 Δt を移行先基地局へ送信する。これにより、移行先基地局に下り方向無線データフレームの送信タイミングの調整要求がなされる。

【0030】図7は移行元基地局と移行先基地局との間で下り方向無線データフレーム送信タイミングの同期が確立した後の移動局の下り方向無線データフレームの受信状態を示す説明図である。移行先基地局20は、移動局30から送信された下り方向無線データフレームの送信タイミングの調整要求を受信すると、移動局30から通知された時間差 Δt に基づいて下り方向無線データフレームの送信タイミングを調整する。これにより、図7に示すように、移行元基地局と移行先基地局との間で下り方向無線データフレームの送信タイミングの同期が確立される。移動局30は、移行元基地局と移行先基地局とからの各下り方向無線データフレームをRAKE受信（最大比合成受信）する。

【0031】

【発明の効果】以上説明したようにこの発明に係るCDMA方式セルラー無線システムは、ソフトハンドオフ時にセル順序番号と下り方向無線データフレーム番号とを付与した無線データフレームを移行元基地局ならびに移行先基地局の両基地局から移動局へ送信し、移動局側では両基地局からのフレーム番号を比較することでフレーム送信タイミング差を判定して、下り方向無線データフレームの送信タイミングの調整を要求する送信タイミング調整要求を送信する構成としたので、移行先基地局は送信タイミング調整要求に基づいて下り方向無線データフレームの送信タイミングを調整することができる。 *

*【0032】このようにこの発明に係るCDMA方式セルラー無線システムは、GPS等の装置を使用することなく各基地局間の下り方向無線データフレームの送信タイミングの同期を確立することができるので、基地局、交換制御局側（ネットワーク側）の設備費を低減させることができる。

【0033】さらに、交換制御局が各基地局の下り方向無線データフレームの送信タイミングを管理しなくてもよく、このため交換制御局と各基地局との間の制御データの伝送量を低減できる。よって、高トラフィック時のネットワーク側の負荷を軽減させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明に係るCDMA方式セルラー無線システムのブロック構成図である。

【図2】移動局のブロック構成図である。

【図3】交換制御局における伝送情報のコピー作成動作を示す説明図である。

【図4】交換制御局における番号付与動作を示す説明図である。

【図5】基地局におけるユーザデータ部作成動作を示す説明図である。

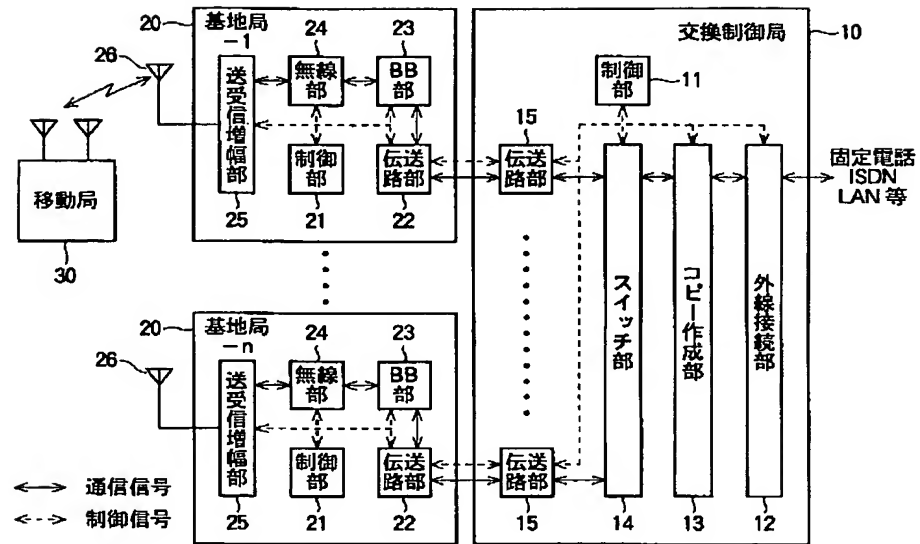
【図6】ソフトハンドオフ開始直後に移行元基地局および移行先基地局から同一タイミングで送出されるデータフレーム内の情報が異なる場合の説明図である。

【図7】移行元基地局と移行先基地局との間で下り方向無線データフレーム送信タイミングの同期が確立した後の移動局の下り方向無線データフレームの受信状態を示す説明図である。

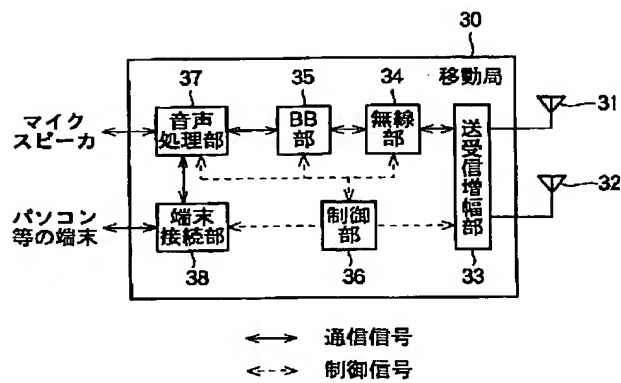
【符号の説明】

- 10 交換制御局
- 11 交換制御局の制御部
- 13 コピー作成部
- 14 スイッチ部
- 15 交換制御局側の伝送路部
- 20 基地局
- 21 基地局の制御部
- 22 基地局側の伝送路部
- 23 基地局のベースバンド部
- 30 移動局
- 34 移動局の無線部（高周波部）
- 35 移動局のベースバンド部
- 36 移動局の制御部

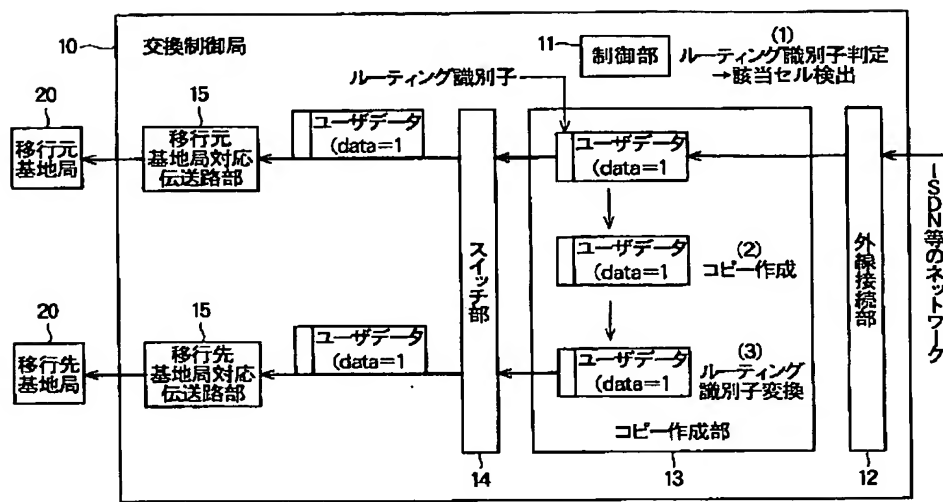
【図1】



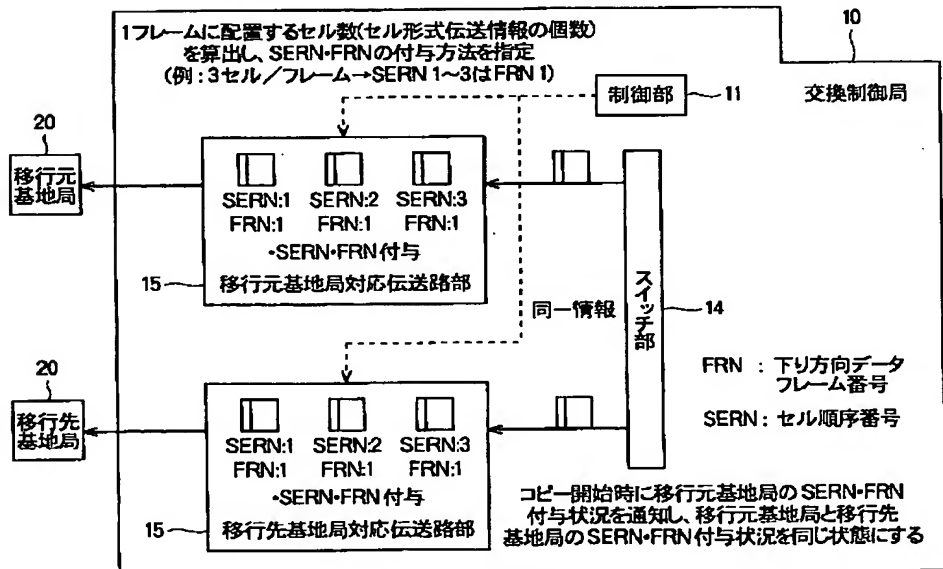
【図2】



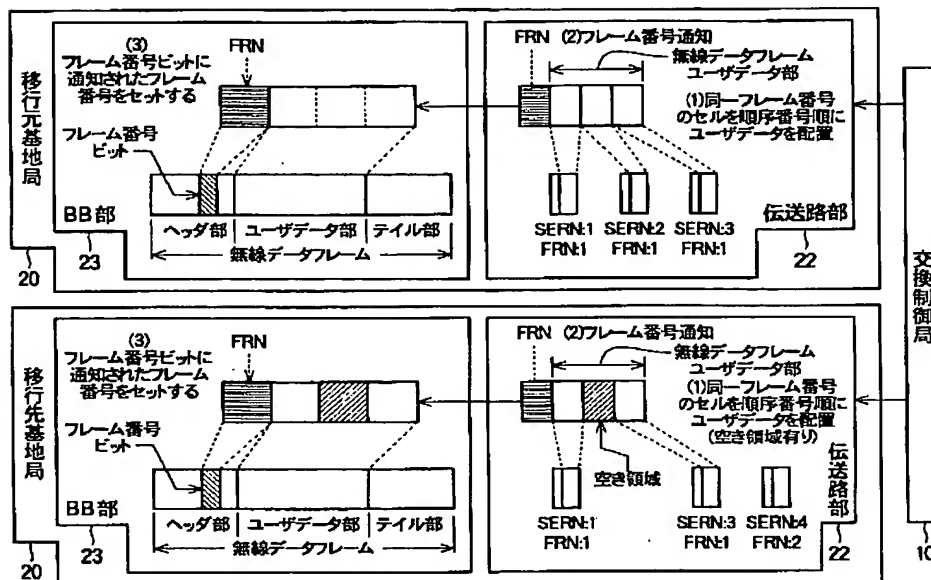
【図3】



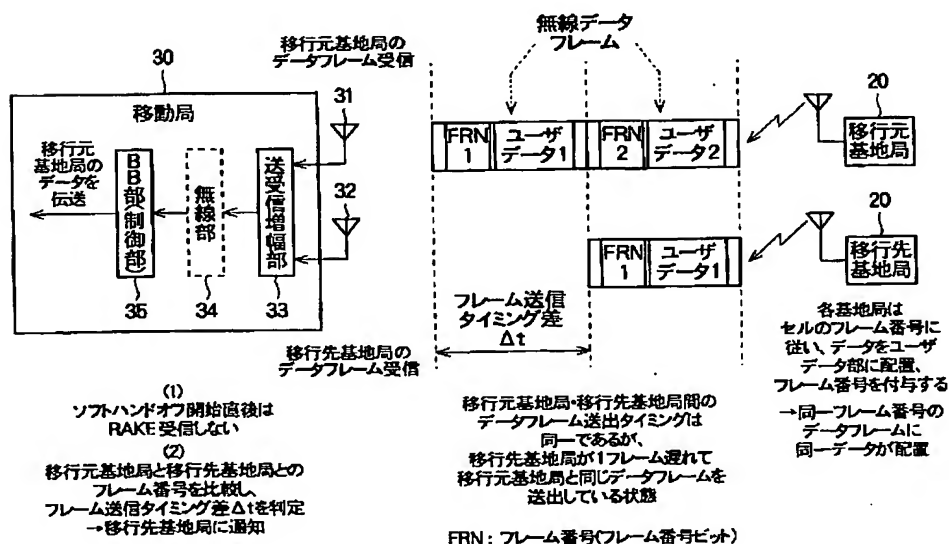
【図4】



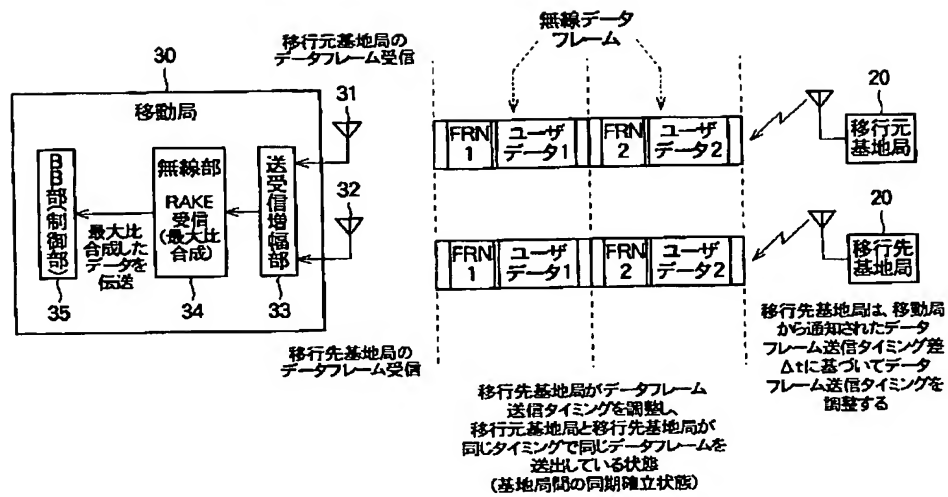
【図5】



【図6】



【図7】



FRN: フレーム番号(フレーム番号ビット)